

Kreszadló Luca, Soós Anita, Szedljk Ildikó Judit

Édesburgonya liszttel dúsított quinoaliszt-alapú száraztészta vizsgálata

A szerzők elérhetősége

Kreszadló Luca¹ | belső minőségellenőr
luca.kreszadlo13@gmail.com

Soós Anita¹ | egyetemi adjunktus
soos.anita@uni-mate.hu | <https://orcid.org/0000-0001-5116-7132>

Szedljk Ildikó Judit² | egyetemi adjunktus
szedljk.ildiko.judit@uni-mate.hu | <https://orcid.org/0000-0003-4095-0425> | levelező szerző

A szerzők munkahelye

¹Eisberg Hungary Kft.
Munkahely címe: 2360. Gyál, Kisfaludy Sándor utca 63.

²MATE ÉTTI Gabona és Iparinövény Technológia Tanszék
Munkahely címe: 1118 Budapest, Vállányi út 29-43.



Összefoglalás

A dolgozat célja egy alternatív őrleményből készült zöldségliszttel dúsított száraztészta fejlesztése, majd a tészta vízben oldható antioxidáns tartalmának növelése volt. A fejlesztés során három, különböző arányú összetételű száraztészta készült. Az alapanyagok a quinoa liszt, az édesburgonya liszt, a konjakliszt, valamint az ívóvíz volt. Vizsgáltuk a liszteket, lisztkeverékeket, száraztésztákat, valamint főtt tésztákat is. A minták vízben oldható antioxidáns kapacitását FRAP (Ferric reducing ability of plasma) módszerrel határoztuk meg, mely a minták vasredukáló képességén alapszik. Az érzékszervi bírálat során elvégeztük az MSZ 20050/3-83 szabvány alapján az ízesített és dúsított száraztésztákra vonatkozó érzékszervi minősítést, valamint egy JAR (Just About Right) optimum skálás minősítést is, melyet Penalty Analysis bővítménnyel értékeltünk ki. Eredményként megfigyelhető, hogy a vízben oldható antioxidáns kapacitás növelés a legtöbb édesburgonya lisztet tartalmazó mintáknál volt sikeres, valamint a főtt tészták nagyobb értéket mutattak, mint a száraztészták. Az érzékszervi minősítés során a 30% édesburgonya lisztet tartalmazó tészta kapta a legjobb értékelést.

Kulcsszavak: édesburgonya, quinoa, száraztészta

Bevezetés

A kutatómunkánk célja egy alternatív, valamint a természetéből adódóan gluténmentes őrleményből zöldségliszttel dúsított, továbbá vegán étrendbe is beilleszthető, vagyis tojásmentes száraztészta fejlesztése volt, amely tésztaként helyet kaphat az egészségtudatos táplálkozásban. Az alapanyagok

kiválasztásánál célunk volt a minél kedvezőbb beltartalmi jellemzők elérése, ezért esett a magas fehérje tartalmú quinoára, mint alternatív őrleményre a választás, zöldséglisztnak pedig az édesburgonya liszt, hiszen az édesburgonya magas antioxidáns tartalommal bír. Számos mérést végeztünk, hogy a fogyasztók számára a felsorolt jellemzők a legjobban megfeleljenek. Ezen mérések eredményeit szeretnénk bemutatni.

Botanikai értelemben a quinoa nem igazi gabonaféle, hanem egy kétszikű növény, szemben a legtöbb gabonafélével, például búzával, árpával, rizzsel, melyek egyszikűek. A quinoa a pszeudocereáliák közé tartozik. A pszeudocereáliák magjai összetételükben és funkciójukban hasonlítanak a valódi gabonafélékhez. A közös gabonafélékhez képest a pszeudocereáliák fehérjéinek aminosav összetétele kiegyensúlyozottabb, valamint magasabb az esszenciális aminosav tartalmuk. Az amarántnak magasabb a fehérjetartalma a quinoánál, azonban a hajdinának alacsonyabb, valamint a búzának is (Alvarez-Jubete és társai, 2010). Gabonafélék, például búza és kukorica fogyasztása esetén a lizin, mint esszenciális aminosav erősen hiányban van a táplálkozásban. Azonban a legtöbb növénytől eltérően a quinoa aminosav spektruma szélesebb, mint a többi gabonaféléké, hüvelyeseké. Lizin és metionin tartalma a fehérjéinek jóval magasabb, mint más gabonaféléknek (Arendt és Zannini, 2013). B-vitaminok tekintetében a quinoa jó riboflavin, tiamin és folsav forrás, ezenkívül kiváló E-vitamin forrás is (Alvarez-Jubete és társai, 2010). Arendt és társa szerint az E-vitamin jelenléte védi az összes zsírsavat, mivel természetes antioxidáns vegyületként működik.

Az édesburgonya gyökerei is fajtájától függően gazdagok keményítőben, fehérjében, élelmi rostban, lipidekben, polifenolokban, karotinoidekban, vitaminokban és ásványi anyagokban, például kalciumban és káliumban. Az édesburgonya fehérjetartalmát főleg sporaminok adják, mely molekulák esszenciális aminosavakban igencsak gazdagok, így az édesburgonya fehérjetartalma versenyképes más kiváló minőségi fehérjéket tartalmazó zöldségekkel. Az édesburgonya proteinjének hidrolizátumai jelentős antioxidáns aktivitást mutatnak. Az édesburgonya élelmi rostja jó fizikai-kémiai jellemzőkkel és funkcionális tulajdonságokkal rendelkezik (Mu és Singh, 2019). Az édesburgonya antioxidánsokban, például polifenolokban gazdag. Az édesburgonya gazdag β -karotinban, főleg a narancssárga húsú fajta. A különböző édesburgonya fajták esetében a húsuk színének változásából adódóan az antioxidáns kapacitásuk is erősen változó (Lu és Gao, 2011).

A Magyar Élelmiszerkönyv 2-321 számú irányelve szerint az egyéb száraztészták olyan tojással vagy tojás nélkül készített száraztészták, amelyekben a búzaörlemény mellett, vagy helyett más gabonaörleményt, gabonakészítményt, gabonahelyettesítő készítményt, egyéb ízesítő- vagy dúsítóanyagot tartalmaz. A Magyar Élelmiszerkönyv 2-321 számú irányelve alapján a gabonahelyettesítő készítmények olyan álgabonákból (pszeudogabonákból) (amaránt, hajdina, quinoa) előállított készítmények, örlmények, amelyek száraztészták gyártására is alkalmasak, valamint azt is

meghatározza, hogy az ízesítő- és dúsítóanyagok olyan anyagok, amelyek a termék jellegét, élvezeti értékét javítják.

Munkánk során háromfajta száraztésztát készítettünk, melyek az édesburgonya liszt és a quinoa liszt arányaiban tértek el egymástól. Az édesburgonya lisztrel való dúsítás növelésével a cél a termék antioxidánstartalmának növelése volt. További célunk volt, hogy az elkészített termékek a fogyasztók számára megfelelő élvezeti értékkel bírjanak.

Anyagok és módszerek

A célkitűzések megvalósításához kereskedelmi forgalomban kapható quinoa lisztet (Éden Prémium), édesburgonya lisztet (SzafiReform) és konjakklisztet (Naturmind) használtunk fel. A fejlesztés során készült egy 90% quinoa lisztet és 10% édesburgonya lisztet tartalmazó, egy 80% quinoa lisztet és 20% édesburgonya lisztet, valamint egy 70% quinoa lisztet és 30% édesburgonya lisztet tartalmazó száraztészták. A száraztészták minták egyenlő mennyiségű konjakklisztrel és vízzel készültek. A vizsgálatokhoz minták készültek a lisztkeverékekből, valamint a fejlesztett száraztésztákból és azok főtt verziójából is. A kísérletek során meghatároztuk a minták vízben oldható antioxidáns kapacitását, főzési idejét, nedvességtartalmát, vízfelvevő képességét és vízkiválasztását. A kémiai vizsgálatok mellett érzékszervi minősítést is végeztünk.

Az alapanyagok és az elkészített száraztészták, valamint főtt tészták nedvességtartalmát Sartorius MA 50 gyors nedvességmérő készülékkel határoztuk meg. Novasina MS1 típusú berendezéssel végeztük a vízkiválasztás értékek meghatározását.

A vízfelvétel meghatározásához az MSZ 20500/1-85 szabványt használtuk. A főzési idő megállapításához szintén az MSZ 20500/1-85 szabványt használtuk fel.

Az alapanyagokból kivonatokat készítettünk, kvarchomok felhasználásával, mechanikai feltárással. Az extrahálószer desztillált víz volt. A kapott masszát centrifugacsőbe töltjük ($0,1 \text{ g/cm}^3$) és 15 percig centrifugáljuk $4 \text{ }^\circ\text{C}$ -on 4000 percenkénti fordulatszámmal. A centrifugálás után a csőben lévő felülúszót egy Eppendorf csőbe pipettázzuk és felhasználjuk a célul kitűzött méréshez.

A vízben oldható antioxidáns kapacitását a mintáknak FRAP módszerrel határoztuk meg. A módszert, amely a minták vasredukáló képességén alapul, Benzie és Strain (1996) dolgozta ki.

Az érzékszervi minősítéshez elvégeztük az MSZ 20500/3-85 számú magyar szabvány szerinti száraztésztákra vonatkozó érzékszervi vizsgálati módszert, valamint elvégeztünk egy JAR, vagyis optimum skálás érzékszervi

vizsgálatot is, melyet a Microsoft Excel XLSTAT bővítményének Penalty Analysis programjával értékeltünk ki.

Eredmények és értékelésük

A nedvességtartalom mérések eredménye alapján megállapítható, hogy a Magyar Élelmiszerkönyv alapján meghatározott lisztekre vonatkozó legfeljebb 15% nedvességtartalom értéket nem haladja meg egyik liszt nedvességtartalma sem, valamint a száraztészták nedvességtartalma is a száraztésztákra vonatkozó maximum 13% alatt van.

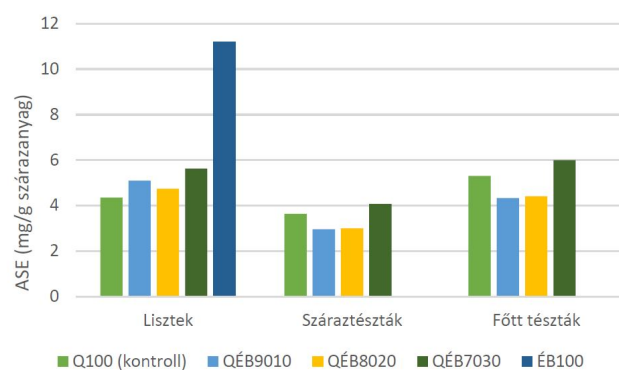
A vízakaktivitás eredmények alapján megállapítható, hogy minden mért lisztkeverék az alacsony vízakaktivitású élelmiszerek közé sorolható, így a lisztkeverékek mikrobiológiailag stabilnak tekinthetők, hiszen 0,6 vízakaktivitás érték alatt a mikroorganizmusok nem képesek szaporodni.

Mindhárom mintának szinte azonos a duzzadóképesége, így megállapítható, hogy az édesburgonya liszttel való dúsítás nincsen jelentős hatással a tészták vízfelvevőképességére.

A 10%, valamint a 20% édesburgonya lisztet tartalmazó minták esetében szinte azonos a főzési idő, azonban a 30% édesburgonya lisztet tartalmazó tészta esetében tapasztalható a legrövidebb főzési idő. Ez alapján feltételezhető, hogy a bizonyos mértékű édesburgonya liszttel való dúsítás már befolyással van a tészta főzési idejére.

A vízben oldható antioxidáns kapacitás mérés eredménye az **1. ábrán** van feltüntetve. A diagramon jól látható a 100% édesburgonya liszt antioxidáns kapacitása mennyire kiemelkedik a többi liszt értékei közül. Továbbá megfigyelhető, hogy az édesburgonya adagolása növeli a lisztkeverékek antioxidáns kapacitását, azonban a növekedés nem arányos a dúsítás növelésével. A száraztészták és a főtt tészták esetében is az figyelhető meg, hogy a 10%-kal és 20%-kal dúsított minták antioxidáns kapacitás értékei a kontroll (100% quinoa) mintához képest csökkennek, majd a 30% édesburgonyával dúsított tészta mutat magasabb értékeket a kontroll- és a többi tésztamintánál. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a célként megfogalmazott antioxidáns kapacitás növelése az elkészített, valamint a megfőzött tészták esetében csak a 30%-os dúsítással érhető el. Az is megállapítható, hogy a száraztésztákhoz képest a főtteknek emelkedett a vízben oldható antioxidáns kapacitás értéke. A főzésről ismert, hogy a kémiai összetételben jelentős változásokat indukál, befolyásolva a zöldségek bioaktív vegyületeinek a koncentrációját, valamint a biológiai hozzáférhetőségét is. A zöldségfajok morfológiai és táplálkozási

tulajdonságaitól függően ez a változás lehet pozitív vagy negatív is, valamint a hőkezelés ideje, típusa és hőmérséklete is eltérő hatással lehet a zöldségek antioxidáns tulajdonságaira (Pellegrini és társai, 2009). Dolinsky és társai 2015-ös kísérleteik során különböző zöldségek antioxidáns aktivitásának változását figyelték meg különböző hőkezelések hatására és azt tapasztalták, hogy párolás esetén minden általuk vizsgált zöldségnek nőtt az antioxidáns aktivitása, főzés hatására pedig ugyan nem minden, de több minta esetében is tapasztaltak növekedést, amit azzal magyaráztak, hogy a pro-oxidáns aktivitást serkentő peroxidáz enzimek magas hőmérsékleten inaktíválódnak, ennek köszönhetően tud növekedni az antioxidáns aktivitás. Az általunk elért eredmény tehát feltehetőleg szintén azzal magyarázható, hogy a tészták főzése során az előbb említett úgymond az antioxidáns aktivitást gátló enzimek a hőkezelés hatására inaktíválódnak, így az antioxidáns kapacitású molekulák nem sérülnek és nő az aktivitásuk.



1. ábra: Minták vízben oldható antioxidáns kapacitás értékek aszkorbinsav egyenértékben kifejezve

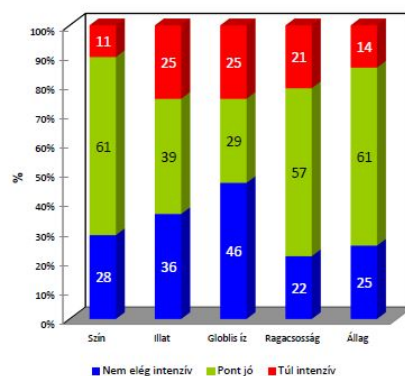
Az érzékszervi bírálat eredményeit a **2., 3. és 4. ábrák** mutatják. A **2. ábráról** leolvasható, hogy szín, ragacsosság és állag szempontjából is a résztvevők több mint 50%-a pont jó értékelést adtak a 10% édesburgonyát tartalmazó tésztamintának, azonban a globális íz esetében a bírálók 46%-a a nem túl intenzív jelzővel értékelte a tésztát. Ezen tésztaminta illata a résztvevők 39%-a szerint pont jó, viszont a bírálók közel azonos hányada, szám szerint 36%-a szerint nem elég intenzív. Az illat és a globális íz nem túl intenzívre való értékelése minden bizonnyal az édesburgonyával csak 10%-kal való dúsításnak tudható be. Ezen minta esetében a kedveltséget nagyban befolyásoló tényező a ragacsosság, emellett a nem elég intenzív illat is jelentős hatással volt a tészta kedveltségére. A 20% édesburgonyát tartalmazó tészta eredményei a **3. ábrán** láthatóak. Szín, illat, ragacsosság és állag szempontjából is a bírálók több, mint 50%-a pont jónak értékelte a tésztát. Globális íz esetében megfigyelhető, hogy nagyobb százalék ítélte meg a terméket pont jónak, mint a 10% édesburgonyával dúsított tésztát, sőt

nem elég intenzívnek már csak a résztvevők 29%-a vélte a terméket, viszont a résztvevők 32%-a már a túl intenzív kategóriába sorolta be ezt a tésztát. A termék illatát is kevesebben ítélték meg nem elég intenzívnek. Ez, továbbá a globális ízre kapott jobb értékelés vélhetően az édesburgonyával való dúsítás fokozásának köszönhető. A termék színét a bírálók közül többen ítélték meg pont jónak, kevesebben nem elég intenzívnek, valamint ugyanannyian túl intenzívnek, mint a 10%-kal dúsított tésztánál, így az édesburgonyatartalom emelésével kedvezően változott a tészta megítélése szín alapján. A nem elég intenzív szín, mint jellemző tulajdonság volt a leginkább negatív hatással ezen tésztaminta kedveltségére. A **4. ábrán** a 30% édesburgonyát tartalmazó tészta érzékszervi eredményei láthatóak. Ezt a tésztamintát minden vizsgált szempont szerint a bírálaton résztvevők legalább 50%-a pont jónak értékelte. A 30% édesburgonyával dúsított tészta színének értékelésénél a bírálók 29%-a már túl intenzívnek ítélte meg a színt, azonban 64% pont jónak és 7% még nem elég intenzívnek. A 20% édesburgonyával dúsított tésztához képest ennél a tésztamintánál már többen értékelték túl intenzívnek és kevesebben pont jónak az illatot. A tészta globális ízét ugyanannyian értékelték túl intenzívnek, mint a 20 % édesburgonyát tartalmazó tésztát, de többen értékelték pont jónak, pontosan a résztvevők 50%-a. A három tészta közül ez érte el a legtöbb pont jó értékelést az állag szempontjából. A bírálók a 20% édesburgonyát tartalmazó tésztához képest ezt a tésztát ragacosabbnak, viszont a 10%-ot tartalmazótól kevésbé ragacosnak ítélték meg. Ezen tésztaminta esetében már egyik jellemző sem befolyásolta szignifikánsan a termék kedveltségét.

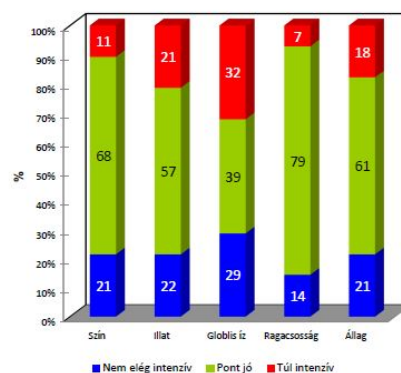
A Magyar szabvány szerinti minősítés eredménye alapján a három tésztamintából kettő az I. osztályba, egy pedig éppen lemaradva az I. osztályról, csak a II. osztályba sorolható be. Az illat, az íz és az állomány tulajdonságok alapján a 30 % édesburgonya liszttel dúsított száraztészta érte el a legjobb értékelést, valamint ez a minta érte el a legmagasabb összpontszámot is, így ez volt a résztvevők által leginkább kedvelt termék.

Következtetések, javaslatok

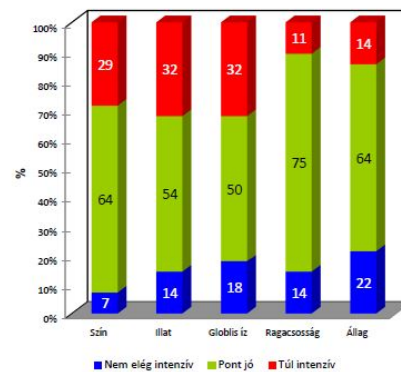
Kutatómunkánk során legfontosabb célunk volt egy olyan zöldségliszttel dúsított gluténmentes, emellett alternatív őrleményből készült száraztészta fejlesztése, amely kedvező beltartalmi tulajdonságokkal, valamint a fogyasztók körében érzékszervi szempontból is optimális paraméterekkel rendelkezik. A célok megvalósításához mind az alapanyagoknak, mind a száraztésztáknak, mind a főtt tésztáknak mértük a



2. ábra: 90% quinoa, 10% édesburgonya tészta JAR adatainak összegzése



3. ábra: 80% quinoa, 20% édesburgonya tészta JAR adatainak összegzése



4. ábra: 70% quinoa, 30% édesburgonya tészta JAR adatainak összegzése

vízben oldható antioxidáns kapacitását spektrofotometrián. A kémiai mérés eredményeképp az lett megállapítva, hogy a 30% édesburgonya liszttel tartalmazó lisztkeverék, száraztészta, valamint főtt tészta mutat jelentős emelkedést a vízben oldható antioxidáns kapacitás tekintetében a 100% quinoa lisztből készült kontroll mintával összevetve. Azonban a 10%, valamint a 20% édesburgonya liszttel tartalmazó száraztészták és főtt tészták esetében a mérések nem mutattak növekedést a kontroll mintához képest. A főtt tészták esetében a száraztésztához képest antioxidáns

kapacitás növekedés figyelhető meg. Egyre több kutatás igazolja, hogy bizonyos zöldségeknek köztük akár az édesburgonyának is különböző főzési módszerek (párolás, vízben főzés) hatására növekedhet az antioxidáns aktivitása. Az érzékszervi minősítés eredményei alapján mindhárom tészta jó eredményt ért el, azonban a legjobb értékelést a 30% édesburgonya lisztet tartalmazó tészta érte el. A 10% és 20% édesburgonya lisztet tartalmazó tészták esetében a legtöbben az illat és az íz intenzitását hiányolták, azonban a 30%-ot tartalmazó tészta ezen szempontok alapján már a legtöbbjük tetszését elnyerte. Összeségében a kapott eredmények alapján a termékfejlesztést, emellett a jó beltartalmi jellemzők elérését, az antioxidáns kapacitás növelését sikeresnek mondhatjuk és úgy gondoljuk, hogy az érzékszervi bírálat alapján a fogyasztók számára is egy megfelelő terméket sikerült előállítani.

Irodalomjegyzék

- Alvarez-Jubete, L., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2009): Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(4):240–257.
<https://doi.org/10.1080/09637480902950597>
- Arendt, E.K., Zannini, E. (2013): Quinoa. *Cereal grains for the food and beverage industries*, 409–438.
<https://doi.org/10.1533/9780857098924.409>
- Benzie, I., Strain, J. (1996): The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power: The FRAP Assay”. *Analytical Biochemistry*, 239:70–76.
<https://doi.org/10.1006/abio.1996.0292>
- Dolinsky, M., Agostinho, C., Ribeiro, D., Rocha, G.D.S., Barroso, S.G., Ferreira, D., ... Fialho, E. (2015): Effect of different cooking methods on the polyphenol concentration and antioxidant capacity of selected vegetables. *Journal of Culinary Science & Technology*, 14(1):1–12.
<https://doi.org/10.1080/15428052.2015.1058203>
- Lu, G., Gao, Q. (2011): Use of sweet potato in bread and flour fortification. *Flour and breads and their fortification in Health and Disease Prevention*, 407–416.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-380886-8.10037-6>
- Magyar Élelmiszerkönyv 2-321 számú irányelve (2019, 5. kiadás)
- MSZ 20500/1-85. Száraztészták vizsgálati módszerei, 1. rész. Fizikai vizsgálatok
- MSZ 20500/3-85. Száraztészták vizsgálati módszerei, 3. rész. Érzékszervi tulajdonságok vizsgálata
- Mu, T.-H., Singh, J. (2019): Sweet potato: chemistry, processing, and nutrition—an introduction. *Sweet Potato*, 1–4.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-813637-9.00001-6>
- Pellegrini, N., Miglio, C., Del Rio, D., Salvatore, S., Serafini, M., Brighenti, F. (2009): Effect of domestic cooking methods on the total antioxidant capacity of vegetables. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(2):12–22.
<https://doi.org/10.1080/09637480802175212>

Investigation of quinoa flour based pasta enriched with sweet potato flour

Kreszaldó L., Soós A., Szedljak I.J.

Abstract

The aim of the research was to develop a dry pasta made from alternative flour and enriched with vegetable flour, then to increase the water-soluble antioxidant content of the pasta. We made three dry pasta, each containing different proportion of the ingredients. The ingredients were quinoa flour, sweet potato flour, cognac flour, and water. During our examination we examined the flours, the mixtures of flours, the dry pasta and the cooked pasta. The water-soluble antioxidant capacity of the samples was determined by the FRAP (Ferric reducing ability of plasma) assay, which is based on the iron-reducing ability of the samples. For the sensory qualification we did the sensory qualification for flavored and fortified dry pasta according to the MSZ 20050/3-83 standard, and we also did a JAR (just about right) optimum scale rating, which we evaluated with the Penalty Analysis extension. As a result, it was observed that the increase of the water-soluble antioxidant capacity was successful in the samples containing the most sweet potato flour, and the cooked pasta showed a higher value compared to the dry pasta. The result of the sensory qualification shows that the pasta with 30% sweet potato flour content received the best rating.

Keywords: sweet potato, quinoa, dry pasta